

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-077859

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl. H04L 12/56

H04B 7/26

H04L 12/18

H04L 12/66

(21)Application number : 2000-204575 (71)Applicant : ALCATEL

(22)Date of filing : 06.07.2000 (72)Inventor : LEROY SURESH ANDRE JEAN-MARIE
RAMALHO MARIA FERNANDA
SALES BERNARD
AERTS HELENA TINE

(30)Priority

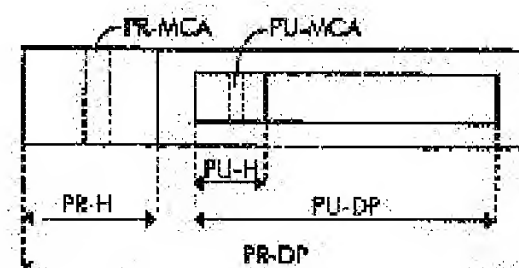
Priority number : 99 99401864 Priority date : 22.07.1999 Priority country : EP

(54) METHOD FOR MULTI-CASTING DATA PACKET TO MOBILE STATION, GATEWAY NODE RELATING THERETO, SERVICE NODE AND ROUTING NODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for transferring a public data packet to a plurality of mobile stations via public data packet network and a mobile data packet network from a caller terminal.

SOLUTION: A public data packet (PU-DP) is multicast by using a public multicast address (PU-MCA) via a public data packet network. The public data packet (PU-DP) is multicast by using a private multicast address (PR-MCA) in an overhead part (PR-H) of a private data packet (PR-DP) resulting from tunneling the public data packet (PU-DP) via a mobile data packet network.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 D
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	M
H 0 4 L 12/18		H 0 4 L 11/18	
12/66		11/20	B

審査請求 未請求 請求項の数9 O L 外国語出願（全 34 頁）

(21)出願番号	特願2000－204575(P2000－204575)	(71)出願人	391030332 アルカテル フランス国、75008 パリ、リュ・ラ・ボ エティ 54
(22)出願日	平成12年 7 月 6 日 (2000. 7. 6)	(72)発明者	シユルシユ・アンドレ・ジャン－マリー・ ルロワ ベルギー国、ペー－2100・デユールネ、ア インディークストラート・15
(31)優先権主張番号	9 9 4 0 1 8 6 4. 6	(72)発明者	マリア・フエルナンダ・ラマロ ベルギー国、ペー－1170・ブリユツセル、 リュ・ドユ・ルトリエ・55
(32)優先日	平成11年 7 月22日 (1999. 7. 22)	(74)代理人	100062007 弁理士 川口 義雄（外 3 名）
(33)優先権主張国	欧州特許庁（E P）		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 データパケットを移動局にマルチキャストする方法、それに関連するゲートウェイノード、サー
ビスノードおよびルーティングノード

(57)【要約】

【課題】 発信元端末（TE）から公衆データパケットネットワーク（INTERNET）および移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）を介して、複数の移動局（MS1、MS2、MS3、MS4、MS6）に公衆データパケット（PU-DP）を転送する方法を提供すること。

【解決手段】 公衆データパケット（PU-DP）が、公衆マルチキャストアドレス（PU-MCA）を用いて、公衆データパケットネットワーク（INTERNET）を介してマルチキャストされる。公衆データパケット（PU-DP）は、移動体データパケットネットワーク（GPRS-SYSTEM）を介し、公衆データパケット（PU-DP）をトンネリングさせる私用データパケット（PR-DP）のオーバーヘッド部（PR-H）にある私用マルチキャストアドレス（PR-MCA）を用いてマルチキャストされる。

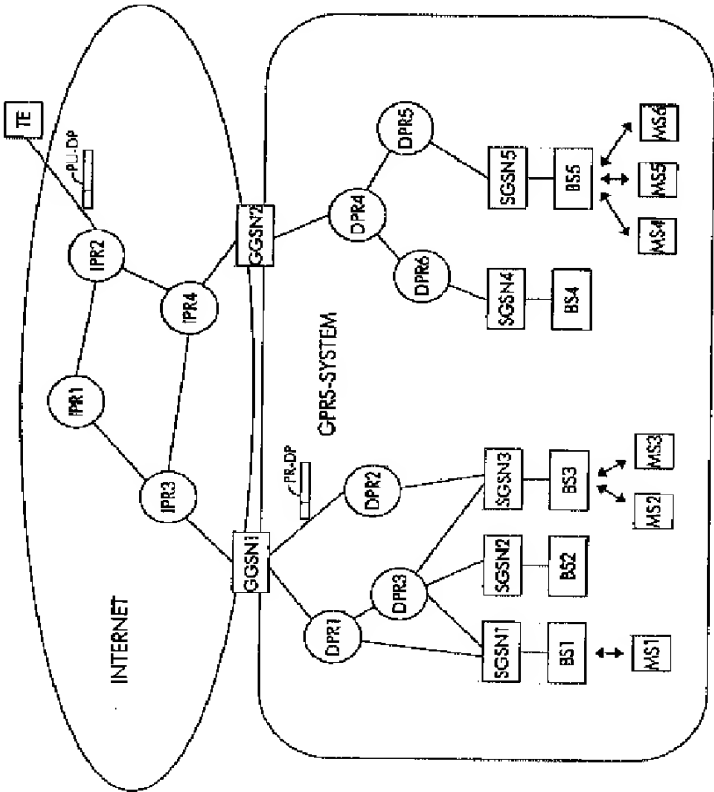


Fig. 1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 公衆データパケット(PU-DP)を、発信元端末(TE)より、少なくとも複数の移動局(MS1、MS2、MS3、MS4、MS6)に対して、公衆データパケットネットワーク(INTERNET)および移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)を経由して転送する方法であって、前記公衆データパケット(PU-DP)が、前記公衆データパケットネットワーク(INTERNET)を介して、前記公衆データパケット(PU-DP)のオーバーヘッド部(PU-H)内の公衆マルチキャストアドレス(PU-MCA)によってマルチキャストされ、前記公衆データパケット(PU-DP)が、さらに少なくとも前記移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)の一部を介して、前記公衆データパケット(PU-DP)を少なくとも前記移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)の一部を通じてトンネリングさせる私用データパケット(PR-DP)のオーバーヘッド部(PR-H)内にある私用マルチキャストアドレス(PR-MCA)によって、マルチキャストされることを特徴とする方法。

【請求項2】 公衆データパケットネットワーク(INTERNET)と移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)との間をインターフェースするゲートウェイノード(GGSN1)であって、
a. 発信元端末(TE)から、少なくとも複数の移動局(MS1、MS2、MS3、MS4、MS6)へ、前記公衆データパケットネットワーク(INTERNET)および前記移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)を介して送られた公衆データパケット(PU-DP)のオーバーヘッド部(PU-H)内の公衆マルチキャストアドレス(PU-MCA)を認識する公衆マルチキャストアドレス認識手段(PU-RECOGNITION)を備え、さらに、
b. 私用マルチキャストアドレス(PR-MCA)を前記公衆マルチキャストアドレス(PU-MCA)と関連付けるアドレス関連付け手段(PU-PR-ASSOCIATION)と、
c. 前記移動局(MS1、MS2、MS3、MS4、MS6)へ向けての前記公衆データパケット(PU-DP)を、少なくとも移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)の一部を通じてトンネリングさせる私用データパケット(PR-DP)を生成する私用データパケット生成手段(PR-GENERATION)であって、前記私用データパケット(PR-DP)が、オーバーヘッド部内に前記私用マルチキャストアドレス(PR-MCA)を有する私用データパケット生成手段(PR-GENERATION)とを備えることを特徴とするゲートウェイノード(GGSN1)。

【請求項3】 d. 前記移動局(MS2)が、公衆マルチキャストグループに対して参加/離脱したいことを示す、移動局(MS2)からの参加/離脱メッセージを受信するように適合された公衆参加/離脱メッセージ受信手段(PU-JN/LV-RX)と、
e. 前記公衆参加/離脱メッセージ受信手段(PU-JN/LV-RX)に結合され、前記ゲートウェイノード(GGSN1)から、前記移動局(MS2)にサービスを提供する移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)のサービスノード(SGSN3)への前記参加/離脱メッセージをトンネリングさせる私用データパケットを生成するように適合された私用参加/離脱メッセージ生成手段(PU-JN/LV-GENERATION)とをさらに備えることを特徴とする請求項2に記載のゲートウェイノード(GGSN1)。

【請求項4】 前記アドレス関連付け手段(PU-PR-ASSOCIATION)が、前記公衆マルチキャストアドレス(PU-MCA)に、前記公衆マルチキャストアドレス(PU-MCA)と等しい私用マルチキャストアドレス(PR-MCA)を関連付けるように適合された請求項2または3に記載のゲートウェイノード(GGSN1)。

【請求項5】 前記アドレス関連付け手段(PU-PR-ASSOCIATION)が、前記公衆マルチキャストアドレス(PU-MCA)に、前記ゲートウェイノード(GGSN1)に含まれるテーブル(PU-PR-TABLE)を介して前記公衆マルチキャストアドレス(PU-MCA)にリンクされた私用マルチキャストアドレス(PR-MCA)を関連付けるように適合された請求項2または3に記載のゲートウェイノード(GGSN1)。

【請求項6】 移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)において、ある特定のサービスエリア内に位置する移動局(MS2、MS3)へのデータパケット通信を提供するサービスノード(SGSN3)であって、
a. 発信元端末(TE)から公衆データパケットネットワーク(INTERNET)および前記移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)を介して、前記サービスエリア内の少なくとも複数の移動局(MS2、MS3)に送られた公衆データパケット(PU-DP)を、少なくとも移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)の一部を通じてトンネリングさせる私用データパケット(PR-DP)のオーバーヘッド部(PR-H)にある私用マルチキャストアドレス(PR-MCA)を認識する私用マルチキャストアドレス認識手段(PR-RECOGNITION)と、
b. 前記公衆データパケット(PU-DP)のコピーを生成し、前記移動局(MS2、MS3)のそれぞれにコ

ピーを送付する手段(COPY/SEND)とを備えることを特徴とするサービスノード(SGSN3)。

【請求項7】 c. 移動局(MS2)が、公衆マルチキャストグループへ参加/離脱したいことを示す、私用参加/離脱メッセージを受信するように適合された私用参加/離脱メッセージ受信手段(PR-JN/LV-RX)と、

d. 前記私用参加/離脱メッセージ受信手段(PR-JN/LV-RX)に連合され、移動局(MS2)の包含および削除を登録するように適合された登録手段(MS-REGISTRATION)とをさらに備えることを特徴とする請求項6に記載のサービスノード(SGSN3)。

【請求項8】 e. 移動局(MS2)が、公衆マルチキャストグループに参加/離脱したいことを示す、GPRSメッセージを受信するGPRS参加/離脱メッセージ受信手段と、

f. 前記GPRS参加/離脱メッセージ受信手段に連合され、前記公衆マルチキャストグループに対する前記移動局(MS2)の包含および削除を登録するように適合された登録手段(MS-REGISTRATION)とをさらに備えることを特徴とする請求項6に記載のサービスノード(SGSN3)。

【請求項9】 ゲートウェイノード(GGSN1)から、移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)の少なくとも1つのサービスノード(SGSN1、SGSN3)へ私用データパケット(PR-DP)をルーティングするルーティングノード(DPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5、DPR6)であって、

前記私用データパケット(PR-DP)が、発信元端末(TE)から公衆データパケットネットワーク(INTERNET)および前記移動体データパケットネットワーク(GPRS-SYSTEM)を介して、少なくとも複数の移動局(MS1、MS2、MS3、MS4、MS6)に送られる公衆データパケット(PU-DP)をトンネリングさせるように適合されており、

前記ルーティングノード(DPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5、DPR6)が、前記私用データパケット(PR-DP)のオーバーヘッド部(PR-H)内の私用マルチキャストアドレス(PR-MCA)を用いて、前記私用データパケット(PR-DP)をマルチキャストする手段を備えることを特徴とするルーティングノード(DPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5、DPR6)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、請求項1の非特徴記載部分で定義される複数の移動局に公衆データパケットネットワークおよび移動体データパケットネットワ

ークを介してデータパケットを転送する方法と、請求項2の非特徴記載部分で定義される公衆データパケットネットワークと移動体データパケットネットワークの間をインターフェースするゲートウェイノードと、請求項6の非特徴記載部分で定義される移動体データパケットネットワーク中の移動局にサービスを提供するサービスノードと、請求項9の非特徴記載部分で定義されるゲートウェイノードと移動体データパケットネットワークのサービスノードとの間でデータパケットをルーティングするルーティングノードとに関する。

【0002】

【従来の技術】移動体データパケットネットワークのゲートウェイノード、サービスノードおよびルーティングノード、ならびに移動体データパケットネットワークを介して、データパケットを転送するこのような方法は、当技術分野では知られており、例えば、TS/SMG-030360QでETSI(European Telecommunications Standards Institute)より刊行された標準仕様「Digital Cellular Telecommunications System(Phase 2+); General Packet Radio Service(GPRS); Service Description; Stage 2」から知られる。この標準仕様は「GSM 03.60 Version 6.0.0」とも称されるが、以下の本願明細書においては「GPRS仕様」と称する。GPRS仕様は、基地局と移動局の間の通信のためにGSM(移動体通信用グローバルシステム)エアインターフェースを使用する移動体通信ネットワークのためのデータパケットサービスを記載している。基地局までの通信のために、GPRS仕様では2つの新規なネットワークノードを導入している：ゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN)は、外部すなわち公衆パケット交換ネットワークと移動体すなわち私用パケット交換ネットワークとの間の相互動作を提供し、サービスGPRSサポートノード(SGSN)は、あるサービスエリア内の個々の移動局を追跡し、セキュリティ機能、アクセスコントロール、および移動性(mobility)機能、例えば移動局によるSGSNの変更を実行する。GPRS(General Packet Radio Service)システムのアーキテクチャは、ゲートウェイGPRSサポートノード、サービスGPRSサポートノード、基地局および移動局から構築され、上記に引用したGPRS仕様の18ページおよび19ページのそれぞれ図2および図3に図示されている。21ページの図4は、GPRSシステムを経由してデータパケットを転送するために使用されるプロトコルスタックの概要を示している。インターネットのような外部データパケットネットワークから受信したデータパケットを、知られているGPRSシステ

ムの移動局にルーティングするために、外部データパケットネットワークからデータパケットを受信するゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN)から、そのサービスエリア内に移動局が位置するサービスGPRSサポートノード(SGSN)への、いわゆる「ポイントツーポイントトンネル」がセットアップされる。このことは、外部データパケットが、ゲートウェイGPRSサポートノードで、内部データパケットにカプセル化されることと、これらの内部データパケットが、内部ルーティングプロトコルにしたがって、サービスGPRSサポートノードに、ルーティングされることと、外部データパケットが、エアインターフェースを経由して、移動局へそのデータパケットを送る基地局に転送されるサービスGPRSサポートノードで、内部データパケットからカプセル化解除されることとを意味する。

【0003】知られているGPRSシステムでは、例えば、同一のサービスエリア内に存在する複数の移動局が、外部ネットワークにおける同じマルチキャストグループのメンバーであるため、同一のデータパケットをこれらの移動局へ転送しなければならない場合、これらのデータパケットは、そのゲートウェイGPRSサポートノード(GGSN)から、個々のポイントツーポイントトンネルを経て、異なる移動局へ独立に転送される。このような状況では、知られている移動体データパケットネットワークにおいては、複製されたデータパケットが、経路(ルート)の共通部分を介して異なる移動端末に転送されるため、ネットワークリソースが効率的に使用されない。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の1つの目的は、上記の知られているシステムと同様の、移動体データパケットネットワーク、ならびにゲートウェイノード、サービスノードおよびルーティングノードを介して、データパケットを転送するが、同一のデータパケットを複数の移動端末へルーティングしなければならない場合に、ネットワークリソース、すなわち帯域幅容量が、より効率的に使用される方法を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、この目的は、請求項1で定義される公衆データパケットネットワークおよび移動体データパケットネットワークを介して複数の移動局にデータパケットを転送する方法と、請求項2に定義される公衆データパケットネットワークと移動体データパケットネットワークの間をインターフェースするゲートウェイノードと、請求項6で定義される移動体データパケットネットワーク中の移動局にサービスを提供するサービスノードと、請求項9で定義されるゲートウェイノードと移動体データパケットネットワークのサービスノードの間でデータパケットをルーティン

グするルーティングノードとによって達成される。

【0006】まさに、外部マルチキャスト接続に属する外部データパケット(以降の本願明細書では「公衆データパケット」と称する。インターネットのような公衆データパケットネットワークを経由してルーティングされるからである。)をトンネリングさせる内部データパケット(以降の本願明細書では「私用データパケット」と称する。通常は、私用オペレータが所有する移動体データパケットネットワーク内でルーティングされるからである。)をマルチキャストすることにより、移動体データパケットネットワークの少なくとも部分的に共通の経路を介して転送される異なる私用データパケット内で、同一の公衆データパケットが複製されカプセル化されることを避けることができる。内部データパケットをマルチキャストすることは、移動局が加入できる外部マルチキャストグループに関連付けられた内部マルチキャストアドレスを介して実現される。ゲートウェイノードが、マルチキャスト接続に対する公衆データパケットを受け取ると、そのゲートウェイは、このデータパケットを、そのサービスエリア内にある外部マルチキャストグループのメンバーを含むサービスノードを含む私用マルチキャストツリー上へ送る。そのサービスノードは、さらにデータパケットを、ポイントツーポイント接続を経由して、マルチキャストグループのメンバーである移動局へ送る。このようにして、ゲートウェイノードとサービスノードの間でデータを転送するためのネットワークリソースが、より効率的に使用され、移動体データパケットネットワークの容量が、特に、総合データトラフィック中でマルチキャストトラフィックの割合が大きい場合、著しく拡大される。

【0007】特許請求の範囲で使用される、「を備える」という用語は、以降に記載される手段に限定されるものと解釈すべきではないことに留意されたい。すなわち、「手段AとBを備える装置」という表現の範囲は、構成要素AとBのみからなる装置に限定されるべきではない。本発明に関しては、このことは、その装置の重要な構成要素が、AとBだけであることを意味する。

【0008】同様に、特許請求の範囲に使用される、「結合された」という用語は、直接の接続にのみ限定されたものと解釈すべきではない。すなわち、「装置Bに結合された装置A」という表現の範囲は、装置Aの出力が装置Bの入力に直接接続される装置またはシステムに限定されるべきではない。このことは、Aの出力とBの入力の間に経路が存在し、それが他の装置または手段を含む経路でもよいという意味である。

【0009】本発明によるゲートウェイノードの追加の特徴は、請求項3に定義されている。

【0010】移動局は、ゲートウェイノードへ向けて「公衆参加メッセージ(public join message)」を送信することにより、公衆マルチキャスト

トグループのメンバーになることができる。ゲートウェイノードは、この公衆参加メッセージを解釈し、移動局が存在するサービスエリアのサービスノードに、移動局が「私用参加メッセージ(private join message)」によって、公衆マルチキャストグループのメンバーになる旨を知らせることができる。私用参加メッセージは、サービスノードに対してアドレスされ、ゲートウェイノードによって受信された公衆参加メッセージを含んでいる。まず、公衆参加メッセージをゲートウェイノードに転送し、私用参加メッセージ中にカプセル化された公衆参加メッセージを、サービスノードへフィードバックすることが必要である。サービスノードは、ゲートウェイノードに向けて移動局が送信した公衆参加メッセージを解釈することができないからである。

【0011】公衆マルチキャストグループに参加する代替方法では、移動局が、サービスノードおよびゲートウェイノードが解釈できるGPRS特有の参加メッセージを送ることが必要となる。この代替方法では、ゲートウェイノードからサービスノードへの参加メッセージのフィードバックは必要でないが、GPRS特有の参加メッセージのフォーマットを標準化しなければならないため、GPRS標準仕様の変更が必要となる。

【0012】本発明によるゲートウェイノードの他の特徴は、請求項4で定義されている。

【0013】このようにして、公衆マルチキャストアドレスに等しい私用マルチキャストアドレスを、公衆マルチキャストグループに関連付けられた私用マルチキャストグループに割り当てることによって、ゲートウェイノードにおけるアドレス関連付け手段の複雑さが最小限になる。私用マルチキャストアドレスと公衆マルチキャストアドレスをリンクするテーブルを、ゲートウェイノードおよびサービスノードにおいて維持する必要はない。

【0014】請求項4と比較した本発明によるゲートウェイノードの代替の実施形態は、請求項5に定義されている。

【0015】このようにして、ゲートウェイノードにおけるアドレス関連付け手段は、テーブルの追跡を必要とする。このテーブルには、公衆マルチキャストアドレスおよび関連する私用マルチキャストアドレスが記憶されており、そのためアドレス関連付け手段が、複雑になるが、私用マルチキャストアドレスの割り当て及び使用に際し、より大きな柔軟性が得られる。

【0016】本発明によるサービスノードの追加の特徴は、請求項7に定義されている。

【0017】したがって、サービスノードは、公衆マルチキャストグループのメンバーである移動局のリストを維持することが可能である。サービスノードは、公衆マルチキャストアドレスと私用マルチキャストアドレスと移動局とがリンクされているテーブルを、ゲートウェイ

ノードから送られる「参加/離脱(join/leave)メッセージ」の受信時に更新する。

【0018】請求項7の代替方法として、請求項8では、公衆マルチキャストアドレスと私用マルチキャストアドレスと移動局とがリンクされているテーブルが、公衆マルチキャストグループに参加したい、または公衆マルチキャストグループから離脱したい移動局からの、GPRS特有の参加/離脱メッセージの受信時に更新できることを指定している。このようなGPRS特有の参加/離脱メッセージは、そのフォーマットが標準化されていればサービスノードが解釈することができる。

【0019】本発明の上記その他の目的および特徴は、以下の実施形態の説明を添付の図面と参照することにより、より明確になり、本発明自体がもっとも良く理解されるであろう。

【0020】

【発明の実施の形態】図1は、インターネットINTERNETおよびGPRS(汎用パケット無線サービス)システムGPRS-SYSTEMを示す。インターネットINTERNETは、リンクを介して相互接続された複数のIP(インターネットプロトコル)ルータIPR1、IPR2、IPR3およびIPR4を含み、また、インターネットINTERNETの端末TEも1つ表示されている。汎用パケット無線サービスシステムGPRS-SYSTEMには、2つのゲートウェイGPRSサポートノードであるGGSN1およびGGSN2、いくつかのデータパケットルータDPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5およびDPR6、5つのサービスGPRSサポートノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4およびSGSN5、5つの基地局BS1、BS2、BS3、BS4およびBS5が含まれる。また図1には、6つのGPRS-SYSTEMの移動局または端末MS1、MS2、MS3、MS4、MS5およびMS6も示されている。

【0021】インターネットINTERNETにおいては、第1のIPルータIPR1は、第2のIPルータIPR2および第3のIPルータIPR3の双方に接続している。第2のIPルータIPR2は、第4のIPルータIPR4に接続しており、第3のIPルータIPR3は、第1のゲートウェイノードGGSN1および第4のIPルータIPR4にそれぞれ接続しており、この第4のIPルータIPR4は、第2のゲートウェイノードGGSN2に接続している。端末TEは、第2のIPルータIPR2と相互接続している。GPRS-SYSTEMにおいて、第1のゲートウェイノードのGGSN1は、第1のデータパケットルータDPR1と第2のデータパケットルータDPR2の両方に接続している。加えて、第1のデータパケットルータDPR1は、第3のデータパケットルータDPR3および第1のサービスノードSGSN1と相互接続しているが、第2のデータパケ

ットルータDPR2は、第3のサービスノードSGSN3と相互接続するだけである。第3のデータパケットルータDPR3は、第1のサービスノードのSGSN1、第2のサービスノードのSGSN2および第3のサービスノードSGSN3に接続している。これらの第1、第2および第3のサービスノードSGSN1、SGSN2およびSGSN3は、それぞれ第1、第2および第3の基地局BS1、BS2およびBS3に接続している。第2のゲートウェイノードGGSN2は、第4のデータパケットルータDPR4に接続している。この第4のデータパケットルータDPR4は、さらに第5のデータパケットルータDPR5に、また第6のデータパケットルータDPR6に接続している。第5のデータパケットルータDPR5および第5のサービスノードSGSN5は、相互接続し、さらに、第6のデータパケットルータDPR6および第4のサービスノードSGSN4は、相互接続している。この第4のサービスノードSGSN4は、第4の基地局BS4に接続している、そして、前述の第5のサービスノードSGSN5は、第5の基地局BS5に接続している。第1の移動局MS1は、第1のサービスノードSGSN1のサービスエリア内に位置し、第3の移動局MS3と同様に第2の移動局MS2は、第3のサービスノードSGSN3のサービスエリア内に位置する。移動局MS4、MS5およびMS6はすべて、第5のサービスノードSGSN5のサービスエリア内に位置する。

【0022】インターネットINTERNETにおいて、データは、インターネットプロトコル(IP)にしたがって通信される。換言すれば、データは、IPパケットPU-DP内にカプセル化される。この種のIPパケットPU-DPは、図2に示されており、オーバーヘッド部すなわちIPヘッダPU-Hと、ユーザデータを埋め込んだペイロード部を含む。IPヘッダPU-Hのフィールドの1つは、IPデータパケットPU-DPの宛先アドレスを運ぶ。IPデータパケットPU-DPの宛先が、マルチキャストグループの全メンバー宛である場合は、IPデータパケットPU-DPの送信元は、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを、IPデータパケットPU-DPの宛先アドレスフィールドに埋め込む。例えば、図1のインターネット端末TEは、IPデータパケットPU-DPを、そのようなマルチキャストグループへ送ったものと想定する。IPルータIPR1、IPR2、IPR3およびIPR4は、IPデータパケットを、その発信元から宛先へルーティングする任務を有する。そのため、IPルータIPR1、IPR2、IPR3およびIPR4は、それらが受信するIPデータパケットの宛先アドレスフィールドの内容を参照し、ルーティングテーブルによって、または明示的なルーティング技術によって、そのIPデータパケットをルーティングすることができる。IPルータIPR

1、IPR2、IPR3またはIPR4が、宛先アドレスフィールドがインターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを含むIPデータパケットPU-DPを受信した場合は、IPルータは、データパケットPU-DPをマルチキャストする。すなわち、そのデータパケットPU-DPは、そのようなIPデータパケットPU-DPが、マルチキャストグループの全メンバーにルーティングされるマルチキャストツリーに結合しているIPルータへ転送される。

【0023】GPRS-SYSTEMにおいて、データパケットは、本願明細書の導入部分で参照したGPRS標準仕様にしたがって、移動局へルーティングされる。ゲートウェイノードGGSN1およびGGSN2は、インターネットINTERNETとの相互動作を提供し、インターネットINTERNETから受け取るIPデータパケットPU-DPを、GPRS-SYSTEMを介して宛先移動局へルーティングされることが出来る私用データパケットPR-DP内にカプセル化する。この操作は「トンネリング」として知られている。IPデータパケットPU-DPがカプセル化されるこのような私用データパケットPR-DPが、図2に示されている。この私用データパケットPR-DPも、オーバーヘッド部PR-Hと、IPデータパケットPU-DPを埋め込んだペイロード部とを含む。GPRS標準仕様に従えば、私用データパケットPR-DPは、私用IP(インターネットプロトコル)パケットであり、したがって、そのオーバーヘッド部PR-Hは、IP(インターネットプロトコル)ヘッダであり、その中で、また1つのフィールドが、私用データパケットPR-DPの宛先アドレスのために確保されている。後で説明するように、IPデータパケットPU-DPを私用データパケットPR-DP中にカプセル化するゲートウェイノードGGSN1は、IPデータパケットPU-DPの宛先アドレスフィールドがインターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを含むとき、私用データパケットヘッダPR-Hの宛先アドレスフィールドに、私用マルチキャストアドレスPR-MCAを書き込む。

【0024】データパケットルータDPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5およびDPR6は、その宛先に、またインターネットINTERNET内のIPルータIPR1、IPR2、IPR3およびIPR4に、私用データパケットPR-DPをルーティングする機能、さらに、私用データパケットPR-DPの宛先アドレスフィールドの内容をみて、ルーティングテーブルを参照するか、または明示的なルーティング技術を実行する機能を含む。サービスノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4およびSGSN5は、移動局の位置情報を追跡して、GPRS標準仕様に準拠した移動体セキュリティ機能およびアクセスコントロールを実行する。基地局BS1、BS2、BS3、BS4お

よびBS5を介して、サービスノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4およびSGSN5は、移動局MS1、MS2、MS3、MS4、MS5およびMS6への無線接続をセットアップすることが可能であり、その結果、データパケットを移動局MS1、MS2、MS3、MS4、MS5およびMS6に配信することが可能となる。

【0025】以下のパラグラフにおいて、インターネット端末TEが、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを持つ、マルチキャストグループのメンバーに宛てられたインターネットデータパケットPU-DPの発信元であると仮定する。移動局MS1、MS2、MS3、MS4およびMS6は、このようなデータパケットを受け取りたいため、このインターネットマルチキャストグループのメンバーになる要求を出す。これらの移動局MS1、MS2、MS3、MS4およびMS6のマルチキャストグループのメンバーとしての登録方法、ならびにこのマルチキャストグループのメンバーに宛てられたインターネットデータパケットPU-DPを、本発明の原理にしたがって、移動局MS1、MS2、MS3、MS4およびMS6にルーティングする方法については、次段で説明する。本発明の原理を達成できるようにするために、それぞれゲートウェイノードGGSN1、GGSN2、およびサービスノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4、SGSN5において必要とされる機能を言及するため、これらのパラグラフの図3および図4を参照する。

【0026】図3には、図1のゲートウェイノードGGSN1が、さらに詳細に示されており、インターネットマルチキャストアドレス認識装置PU-RECOGNITION、マルチキャストアドレス関連付け装置PU-PR-ASSOCIATION、私用データパケット生成装置PR-GENERATION、私用データパケット送信装置PR-TX、マルチキャストアドレステーブルPU-PR-TABLE、ルーティングテーブルROUTING-TABLE、公衆参加/離脱メッセージ受信装置PU-JN/LV-RX、および私用参加/離脱メッセージ生成装置PR-JN/LV-GENERATORが含まれている。

【0027】インターネットマルチキャストアドレス認識設定PU-RECOGNITION、マルチキャストアドレス関連付け装置PU-PR-ASSOCIATION、私用データパケット生成装置PR-GENERATIONおよび私用データパケット送信装置PR-TXは、図1では第3のIPルータIPR3が接続されているゲートウェイノードGGSN1のポートと、図1ではGPRS-SYSTEMのデータパケットルータDPR1およびDPR2が結合されているゲートウェイノードGGSN1のポートとの間に、カスケード結合されている。マルチキャストアドレステーブルPU-PR-TA

BLEは、マルチキャストアドレス関連付け装置PU-PR-ASSOCIATIONとインターフェースし、ルーティングテーブルROUTING-TABLEは、私用データパケット送信装置PR-TXとインターフェースする。公衆参加/離脱メッセージ受信装置PU-JN/LV-RXは、ゲートウェイノードGGSN1のデータパケットルータDPR1およびDPR2が結合されるポートに接続している。公衆参加/離脱メッセージ受信装置PU-JN/LV-RXは、私用参加/離脱メッセージ生成装置PR-JN/LV-GENERATORを介して、さらに私用データパケット送信装置PR-TXに結合し、またルーティングテーブルROUTING-TABLEとインターフェースする。

【0028】図1のサービスノードSGSN3は、図4に更に詳細に示され、私用マルチキャストアドレス認識装置PR-RECOGNITION、私用データパケットコピー送信装置COPY/SEND、マルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATION、および私用参加/離脱メッセージ受信装置PR-JN/LV-RXを含んでいる。

【0029】私用マルチキャストアドレス認識装置PR-RECOGNITIONおよび私用データパケットコピー送信装置COPY/SENDは、図1のデータパケットルータDPR2およびDPR3に結合されたサービスノードSGSN3のポートと、基地局BS3が結合されるサービスノードSGSN3のポートとの間に、カスケード結合されている。データパケットルータDPR2およびDPR3に結合するポートには、私用参加/離脱メッセージ受信装置PR-JN/LV-RXも接続され、この私用参加/離脱メッセージ受信装置PR-JN/LV-RXは、マルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATIONの入力端子に結合した出力端子を持つ。マルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATIONは、私用データパケットコピー送信装置COPY/SENDとインターフェースする。

【0030】第2の移動局MS2が、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを持つマルチキャストグループのメンバーになりたい場合は、その移動局MS2が位置するサービスエリアのサービスノードSGSN3へ、公衆参加メッセージを送信する。サービスノードのSGSN3は、この公衆参加メッセージを解釈することができず、その参加メッセージをデータパケットルータ経由で、ゲートウェイノードGGSN1へトランスポートに転送する。ゲートウェイノードGGSN1において、公衆参加/離脱メッセージ受信装置PU-JN/LV-RXは、公衆参加メッセージを受け取って、このメッセージを解釈する。GPRS-SYSTEM内の私用マルチキャストツリーは、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAにアドレスされたインターネットデータパケットPU-DPが、移動局MS2に

ルーティングされるように、更新される。それに加えて、公衆参加メッセージは、私用参加／離脱メッセージ生成装置PR-JN/LVGENERATORによって、私用参加メッセージ内にカプセル化され、この私用参加メッセージは、移動局MS2が位置するサービスエリアのサービスノードSGSN3に送信される。このようにして、サービスノードSGSN3は、移動局MS2が、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAおよび私用マルチキャストアドレスPR-MCAを持つマルチキャストグループのメンバーになったことを認識するに至る。まさに、このマルチキャストグループは、ゲートウェイノードGGSN1内のテーブルPU-PR-TABLEを介し、またサービスノードSGSN3内のマルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATIONを介して、公衆マルチキャストアドレスPU-MCAにリンクされている、私用マルチキャストアドレスPR-MCAによって、GPRS-SYSTEM内でアドレスされる。私用参加／離脱メッセージ受信装置PR-JN/LV-RXの指示により、上記のマルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATIONは、移動局MS2が、公衆のマルチキャストアドレスPU-MCAおよび私用マルチキャストアドレスPR-MCAを持つマルチキャストグループのメンバーになったことを記憶する。インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを持つインターネットマルチキャストグループに参加したいことを、IPルータIPR3に伝えることは、ゲートウェイノードGGSN1の仕事である。移動局MS2と同様に、移動局MS3も、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを持つ公衆マルチキャストグループに参加する。公衆参加メッセージは、ゲートウェイノードのGGSN1に向けて送信され、移動局MS3がそのエリアに位置するサービスノードSGSN3に対して、私用参加メッセージとして返される。移動局MS3も、公衆のマルチキャストアドレスPU-MCAおよび私用マルチキャストアドレスPR-MCAを有するマルチキャストグループに宛てられた私用データパケットを受信したいことが、マルチキャストグループ登録装置MS-REGISTRATION内に記憶される。また、移動局MS1、MS4およびMS6も、INTERNETのインターネットマルチキャストアドレスPU-MCAによってアドレスされ、かつGPRS-SYSTEMの私用マルチキャストアドレスPR-MCAによってアドレスされるマルチキャストグループのメンバーになる。例えば、移動局MS1は、サービスノードSGSN1のこのマルチキャストグループのメンバーとして登録される。同様に、サービスノードSGSN5は、移動局MS4およびMS6がこのマルチキャストグループに参加したことを登録する。

【0031】要約すると、どの移動端末MS1、MS2、MS3、MS4およびMS6が、ゲートウェイノード

に送信され、私用参加メッセージとして返される参加メッセージを介して、公衆マルチキャストグループに参加したかを、サービスノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4およびSGSN5が登録する、GPRS-SYSTEMにおける登録機構が提供される。移動局が、他のサービスエリアへ移る場合には、登録した情報は、更新されなければならない。この更新は、セルラーモバイルシステムにおけるSGSN間ルーティングエリア更新手順の一部とすることができる。移動局が公衆マルチキャストグループのメンバーから削除されたい場合、参加メッセージと同様に扱われる離脱メッセージを送信する。サービスノードは、そこで、その移動局のマルチキャストグループのメンバー登録を削除する。

【0032】インターネットサーバまたは端末TEが、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを有するインターネットマルチキャストグループのメンバーにアドレスされたインターネットデータパケットPU-DPを送信する場合、これらのゲートウェイノードは、上記に説明したように、そのインターネットマルチキャストグループに関連付けられたマルチキャストツリーに参加したので、これらのインターネットデータパケットPU-DPは、ゲートウェイノードGGSN1およびGGSN2にルーティングされる。ゲートウェイノードGGSN1のインターネットマルチキャストアドレス認識装置PU-RECOGNITIONは、インターネットデータパケットPU-DPの宛先アドレスフィールド中のインターネットマルチキャストアドレスPU-MCAを認識することによって、受け取ったインターネットデータパケットPU-DPが、インターネットマルチキャストグループにアドレスされていることを検出する。インターネットマルチキャスト認識装置PU-RECOGNITIONは、マルチキャストアドレス関連付け装置PU-PR-ASSOCIATIONに、マルチキャストアドレステーブルPU-PR-TABLEから、インターネットマルチキャストアドレスPU-MCAに関連付けられた私用マルチキャストアドレスPR-MCAを検索するよう指示する。マルチキャストアドレステーブルPU-PR-TABLEを持たない本発明の代替実施形態では、この私用マルチキャストアドレスPR-MCAは、公衆マルチキャストアドレスPU-MCAと等しくてもよい。インターネットデータパケットPU-DPは、私用データパケット生成装置PR-GENERATIONによって私用データパケットPR-DP中にカプセル化され、私用データパケット送信装置PR-TXによって、私用マルチキャストアドレスPR-MCAによってアドレスされる私用マルチキャストツリー上に送信される。私用データパケット送信装置PR-TXは、それに対してルーティングテーブルROUTING-TABLEを参照する。したがって、私用データパ

ケットPR-DP中にカプセル化されているインターネットデータパケットPU-DPは、サービスノードSGSN3に対して1回だけマルチキャストされ、そのサービスエリア内にある2つの移動局MS2およびMS3が、このデータパケットPU-DPを受信したいからといって、サービスノードSGSN3へ2回転送されることはない。サービスノードSGSN3において、私用マルチキャストアドレス認識装置PR-RECOGNITIONは、私用データパケットPR-DPのヘッダPR-H内の私用マルチキャストアドレスPR-MCAを認識し、それによって、公衆マルチキャストアドレスPU-MCAを経由して、アドレスされている公衆マルチキャストグループのメンバーである全ての移動局、MS2およびMS3に対して、データパケットPU-DPのコピーを送るように、データパケットコピー送信装置COPY/SENDに指示する。私用データパケットコピー送信装置COPY/SENDは、それに対して、マルチキャストグループ登録設定MS-REGISTRATIONのメモリを参照する。移動局MS2およびMS3について述べたのと同様に、公衆データパケットPU-DPは、移動局MS1にルーティングされ、移動局MS4およびMS6にルーティングされる。データパケットPU-DPを、移動局MS4およびMS6へ転送するために、データパケットは、再びサービスノードSGSN5に1度だけマルチキャストされ、サービスノードSGSN5は、データパケットPU-DPを複製して、移動局MS4およびMS6のそれぞれに、コピーを送る。

【0033】要約すると、インターネットマルチキャストグループに宛てられている公衆データパケットPU-DPがその中にカプセル化されている私用データパケットPR-DPは、GPRS-SYSTEMでは、サービスノードのレベルまでマルチキャストされる。これは、私用マルチキャストグループをインターネットマルチキャストグループと関連付けることにより、かつそのサービスノードにおいて、どの移動局が、異なる公衆マルチキャストグループのメンバーであるかを維持することによって可能とされる。このようにして、ゲートウェイノードとGPRS-SYSTEMのサービスノードの間におけるマルチキャストトラフィックの転送に必要な帯域幅は大幅に減少する。

【0034】インターネット、およびインターネットとインターフェースするGPRSシステムを介してインターネットデータパケットを転送する本発明の実施形態を上記に述べてきたが、同様の原理は、例えば、それぞれIPまたはX.25ネットワークを介する、および、IPまたはX.25ネットワークとインターフェースするUTMS(Universal Mobile Telecommunications System)システムを介する、IPまたはX.25データパケットの転送にも適用できることは明らかである。事実、本発明

は、私用移動データパケットが、公衆データパケットネットワークおよび移動ネットワークで使用されている特定のプロトコルに関係なく、公衆または外部データパケットネットワークから受信された公衆データパケットを移動局へ向けてトンネリングさせる、どのようなシステムにも適用できる。

【0035】また、本発明をGPRSシステムに導入することは、複雑なことではないことにも留意されたい。なぜなら、GPRSシステムが、ゲートウェイノードからの公衆データパケットをサービスノードに対してトンネリングさせるために、インターネットプロトコルをすでに使用しているからである。インターネットで 사용되는公衆マルチキャストグループIPアドレスと同様の、私用マルチキャストIPアドレスの導入によって、本発明が実現可能となる。本発明の導入を可能とするために、GPRSシステムにおいて、プロトコルの適合は必要でない。

【0036】さらに、互いに関連付けられる私用マルチキャストアドレスと公衆マルチキャストアドレスが等しくてもよいことに留意されたい。公衆マルチキャストアドレスを、私用マルチキャストアドレスに関連付けることにより、ゲートウェイノードおよびサービスノードにおいてテーブルが必要でなくなるため、非常に単純になる。公衆マルチキャストアドレスに関連する私用マルチキャストアドレスがそれと等しくない場合、私用アドレスを使用する際の柔軟性が増加する。しかし、その場合、私用マルチキャストアドレスと公衆マルチキャストアドレスの間のリンクを、中央データベースまたは分散データベースに記憶しなければならない。

【0037】以上、本発明の原理を特定の装置に関して述べてきたが、この記述が、例として行ったものにすぎず、本発明の範囲に対する制限となることはないことを明らかに理解されたい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるゲートウェイノードGGSN1およびGGSN2と、本発明によるサービスノードSGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4およびSGSN5と、本発明によるルーティングノードDPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5およびDPR6とを含むシステムのアーキテクチャ図である。

【図2】本発明によるマルチキャストされる私用データパケットPR-DPの構造を示す図である。

【図3】本発明によるゲートウェイノードGGSN1の実施形態の機能ブロック図である。

【図4】本発明によるサービスノードSGSN3の実施形態の機能ブロック図である。

【符号の説明】

DPR1、DPR2、DPR3、DPR4、DPR5、
DPR6 ルーティングノード
GGSN1、GGSN2 ゲートウェイノード

GPRS-SYSTEM 移動体パケットネットワーク
INTERNET 公衆データパケットネットワーク
MS1、MS2、MS3、MS4、MS5、MS6 移動局
PR-DP 私用データパケット
PR-MCA 私用マルチキャストアドレス

PU-DP 公衆データパケット
PU-MAC 公衆マルチキャストアドレス
SGSN1、SGSN2、SGSN3、SGSN4、SGSN5 サービスノード
TE 発信元端末

【図1】

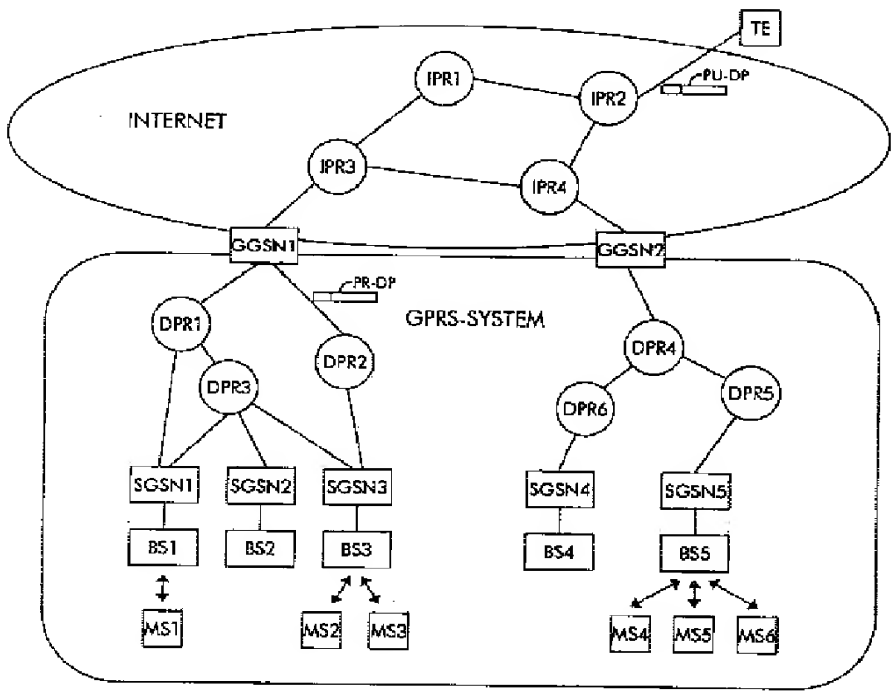


Fig. 1

【図2】

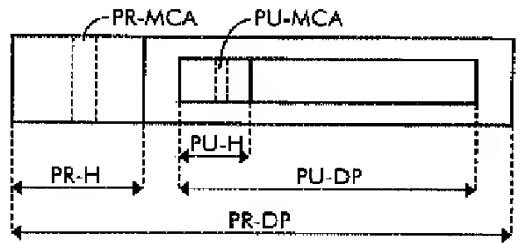


Fig. 2

【図3】

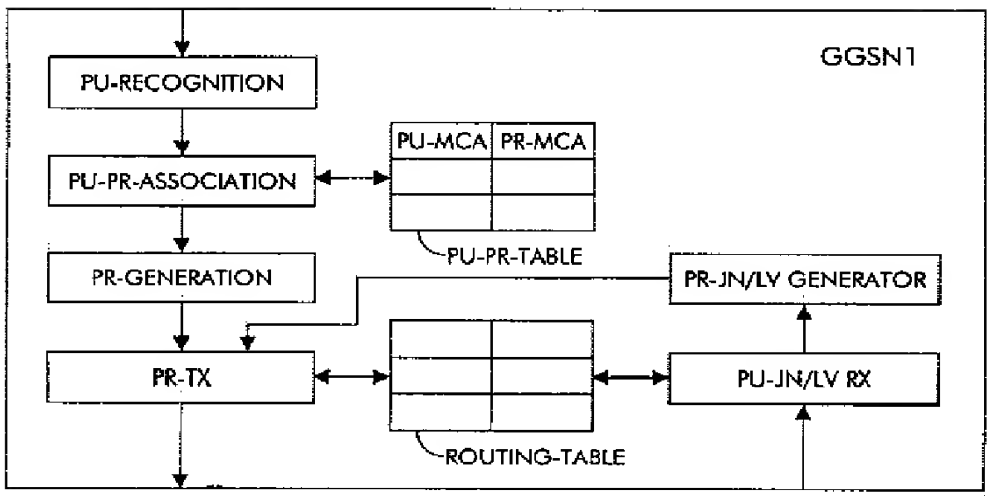


Fig. 3

【 図 4 】

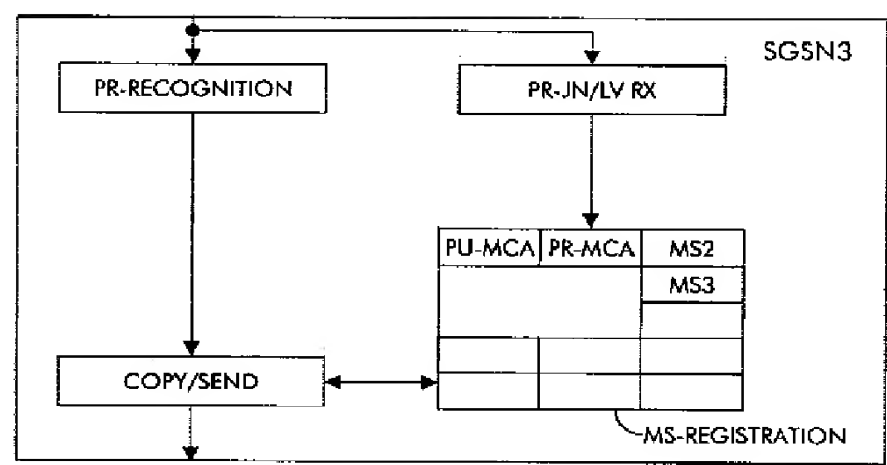


Fig. 4

フロントページの続き

(72)発明者 ベルナール・サル
 ベルギー国、ペー1190・ブリュッセル、
 アブニユ・ペー・ルソー・24／テー・エム

(72)発明者 ヘレナ・テイネ・アエルツ
 ベルギー国、ペー2000・アントウエル
 プ、フランケンストラート・1

【 外国語明細書 】

1. Title of Invention
METHOD TO MULTI-CAST DATA PACKETS TO MOBILE STATIONS, AND

RELATED GATEWAY NODE, SERVICE NODE AND ROUTING NODE

2. Claims

1. Method to transfer public data packets (PU-DP) from an originating terminal (TE) to at least a plurality of mobile stations (MS1, MS2, MS3, MS4, MS6) over a public data packet network (INTERNET) and a mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) whereby said public data packets (PU-DP) are multi-casted through said public data packet network (INTERNET) by means of a multi-cast address (PU-MCA) in an overhead section (PU-H) of said public data packets (PU-DP),

CHARACTERISED IN THAT said public data packets (PU-DP) are further multi-casted through at least part of said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) by means of a private multi-cast address (PR-MCA) in an overhead section (PR-H) of private data packets (PR-DP) that tunnel said public data packets (PU-DP) through at least said part of said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM).

2. Gateway node (GGSN1) for interfacing between a public data packet network (INTERNET) and a mobile data packet network (GPRS-SYSTEM), said gateway node (GGSN1) comprising:

a. public multi-cast address recognition means (PU-RECOGNITION) to recognise a public multi-cast address (PU-MCA) in an overhead section (PU-H) of public data packets (PU-DP) sent from an originating terminal (TE) to at least a plurality of mobile stations (MS1, MS2, MS3, MS4, MS6) over said public data packet network (INTERNET) and said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM),

CHARACTERISED IN THAT said gateway node (GGSN1) further comprises:

b. address association means (PU-PR-ASSOCIATION) to associate a private multi-cast address (PR-MCA) with said public multi-cast address (PU-MCA); and

c. private data packet generation means (PR-GENERATION) to generate private data packets (PR-DP) for tunnelling said public data packets (PU-DP) through at least part of said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) towards said mobile stations (MS1, MS2, MS3, MS4, MS6), said private data packets (PR-DP) having said private multi-cast address (PR-MCA) in an overhead section thereof.

3. Gateway node (GGSN1) according to claim 2,

CHARACTERISED IN THAT said gateway node (GGSN1) further comprises:

d. public join/leave message receiving means (PU-JN/LV RX), adapted to receive a join/leave message from a mobile station (MS2) indicating that said mobile station (MS2) wants to join/leave a public multi-cast group; and

e. private join/leave message generating means (PR-JN/LV GENERATION), coupled to said public join/leave message receiving means (PU-JN/LV RX) and adapted to generate a private data packet for tunnelling said join/leave message from said gateway node (GGSN1) to a service node (SGSN3) of said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) serving said mobile station (MS2).

4. Gateway node (GGSN1) according to claim 2 or claim 3,

CHARACTERISED IN THAT said address association means (PU-PR-ASSOCIATION) is adapted to associate with said public multi-cast address (PU-MCA) a private multi-cast address (PR-MCA) that is equal to said public multi-cast address (PU-MCA).

5. Gateway node (GGSN1) according to claim 2 or claim 3,

CHARACTERISED IN THAT said address association means (PU-PR-ASSOCIATION) is adapted to associate with said public multi-cast address (PU-MCA) a private multi-cast address (PR-MCA) linked to said public multi-cast

address (PU-MCA) via a table (PU-PR-TABLE) comprised in said gateway node (GGSN1).

6. Service node (SGSN3) for serving in a mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) data packet communication to mobile stations (MS2, MS3) within a certain service area,

CHARACTERISED IN THAT said service node (SGSN3) comprises:

a. private multi-cast address recognition means (PR-RECOGNITION) to recognise a private multi-cast address (PR-MCA) in an overhead section (PR-H) of private data packets (PR-DP) that tunnel through at least part of said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) public data packets (PU-DP) sent from an originating terminal (TE) over a public data packet network (INTERNET) and said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) to at least a plurality of mobile stations (MS2, MS3) within said service area; and

b. means (COPY/SEND) to generate copies of said public data packets (PU-DP) and to send a copy to each one of said mobile stations (MS2, MS3).

7. Service node (SGSN3) according to claim 6,

CHARACTERISED IN THAT said service node (SGSN3) further comprises:

c. private join/leave message receiving means (PR-JN/LV RX) adapted to receive a private join/leave message indicating that a mobile station (MS2) wants to join/leave a public multi-cast group; and

d. registration means (MS-REGISTRATION), coupled to said private join/leave message receiving means (PR-JN/LV RX), and adapted to register inclusion and deletion of a mobile station (MS2).

8. Service node (SGSN3) according to claim 6,

CHARACTERISED IN THAT said service node (SGSN3) further comprises:

e. GPRS join/leave message receiving means to receive a GPRS message indicating that a mobile station (MS2) wants to join/leave a public multi-cast group; and

f. registration means (MS-REGISTRATION) coupled to said GPRS join/leave message receiving means and adapted to register inclusion and deletion of said mobile station (MS2) to or from said public multi-cast group.

9. Routing node (DPR1, DPR2, DPR3, DPR4, DPR5, DPR6) for routing private data packets (PR-DP) from a gateway node (GGSN1) to at least one service node (SGSN1, SGSN3) of a mobile data packet network (GPRS-SYSTEM), said private data packets (PR-DP) being adapted to tunnel public data packets (PU-DP) sent from an originating terminal (TE) over a public data packet network (INTERNET) and said mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) to at least a plurality of mobile stations (MS1, MS2, MS3, MS4, MS6),

CHARACTERISED IN THAT said routing node (DPR1, DPR2, DPR3, DPR4, DPR5, DPR6) comprises means to multi-cast said private data packets (PR-DP) by means of a private multi-cast address (PR-MCA) in an overhead section (PR-H) of said private data packets (PR-DP).

3. Detailed Description of Invention

The present invention relates to a method to transfer data packets over a public data packet network and a mobile data packet network to a plurality of mobile stations as defined in the non-characteristic part of claim 1, a gateway node for interfacing between the public data packet network and the mobile data packet network as defined in the non-characteristic part of claim 2, a service node for serving mobile stations in the mobile data packet network as defined in the non-characteristic part of claim 6, and a routing node for routing data packets in between gateway nodes and service nodes of the mobile data packet network as defined in the non-characteristic part of claim 9.

Such a method for transferring data packets through a mobile data packet network, as well as a gateway node, service node and routing node of the mobile data packet network are already known in the art, e.g. from the standard specification "Digital Cellular Telecommunications System (Phase 2+); General Packet Radio Service (GPRS); Service Description; Stage 2", published by ETSI (European Telecommunications Standards Institute) under the reference TS/SMG-030360Q. This standard specification is also named "GSM 03.60 Version 6.0.0" but will be referred to by "GPRS Specification" in the remainder of this patent application. The GPRS Specification describes a data packet service for a mobile communication network that makes use of the GSM (Global System for Mobile Communications) air interface for the communication between base stations and mobile stations. For the communication up to the base stations, the GPRS Specification introduces two new network nodes: a Gateway GPRS Support Node (GGSN) provides inter-working between an external or public packet switching network and the mobile or private packet switching network, whereas a Serving GPRS Support Node (SGSN) keeps track of the individual mobile stations within a certain service area, and performs security functions, access control and mobility functions, e.g. change of SGSN by a mobile station. The architecture of a GPRS

(General Packet Radio Service) system built up of Gateway GPRS Support Nodes, Serving GPRS Support Nodes, Base Stations and Mobile Stations is illustrated by Figure 2 and Figure 3 respectively on page 18 and 19 of the above cited GPRS Specification. Figure 4 on page 21 gives an overview of the protocol stack used for transferring data packets through the GPRS system. To route data packets received from an external data packet network like the internet to a mobile station in the known GPRS system, a so called point-to-point tunnel is set up from the Gateway GPRS Support Node (GGSN) that receives the data packets from the external data packet network to the Serving GPRS Support Node (SGSN) in whose service area the mobile station is residing. This means that the external data packets are encapsulated in internal data packets in the Gateway GPRS Support Node, that these internal data packets are routed to the Serving GPRS Support Node accordance with an internal routing protocol, and that the external data packets are de-capsulated from the internal data packets in the Serving GPRS Support Node to be forwarded to the Base Station that will send the data packets to the mobile station over the air interface.

If in the known GPRS system the same data packets have to be transferred to more than one mobile station residing in the same service area, for instance because these mobile stations are members of the same multicast group in the external network, these data packets will independently be forwarded from the Gateway GPRS Support Node (GGSN) to the different mobile stations via separate point-to-point tunnels. In such situations, network resources are inefficiently used in the known mobile data packet network because duplicated data packets are transferred over the common part of the routes to the different mobile terminals.

An object of the present invention is to provide a method for transferring data packets through a mobile data packet network, as well as a gateway node, a service node and a routing node similar to the above known ones, but which use network resources, i.e. bandwidth capacity, more efficiently in case the same data packets have to be routed to a plurality of mobile terminals.

According to the invention, this object is achieved by the method to transfer data packets over a public data packet network and a mobile data packet network to a plurality of mobile stations as defined in claim 1, the gateway node for interfacing between the public data packet network and the mobile data packet network as defined in claim 2, the service node for serving mobile stations in the mobile data packet network as defined in claim 6, and the routing node for routing data packets in between gateway nodes and service nodes of the mobile data packet network as defined in claim 9.

Indeed, by multi-casting the internal data packets (named private data packets in the remainder of this patent application because they are routed within the mobile data packet network that is usually owned by a private operator) that tunnel external data packets (named public data packets in the remainder of this patent application because they are routed through a public data packet network such as the internet) that belong to an external multi-cast connection, it is avoided that the same public data packets are duplicated and encapsulated in different private data packets that are transferred over at least partially common routes in the mobile data packet network. Multi-casting internal data packets is realised via internal multi-cast addresses associated with external multi-cast groups where a mobile station can subscribe to. When a gateway node receives public data packets for a multi-cast connection, it will send these data packets on the private multi-cast tree which contains service nodes that contain members of the external multi-cast group in their service area. The service nodes further send the data packets to the mobile stations that are member of the multi-cast group via point-to-point connections. In this way, the network resources for transfer of data between the gateway nodes and the service nodes are used more efficiently and the capacity of the mobile data packet network is enlarged significantly in particular if the share of multi-cast traffic in the aggregate data traffic is significant.

It is to be noticed that the term 'comprising', used in the claims, should not be interpreted as being limitative to the means listed thereafter. Thus, the

scope of the expression 'a device comprising means A and B' should not be limited to devices consisting only of components A and B. It means that with respect to the present invention, the only relevant components of the device are A and B.

Similarly, it is to be noticed that the term 'coupled', also used in the claims, should not be interpreted as being limitative to direct connections only. Thus, the scope of the expression 'a device A coupled to a device B' should not be limited to devices or systems wherein an output of device A is directly connected to an input of device B. It means that there exists a path between an output of A and an input of B which may be a path including other devices or means.

An additional feature of the gateway node according to the present invention is defined by claim 3.

This, a mobile station can become member of a public multi-cast group by transmitting a public join message towards a gateway node. The gateway node can interpret this public join message and inform the service node in whose service area the mobile station is residing, that the mobile station becomes member of the public multi-cast group via a private join message. The private join message is addressed to the service node and contains the public join message received by the gateway node. It is necessary to first transfer the public join message to the gateway node and to feed back the public join message encapsulated in a private message to the service node because the service node cannot interpret the public join message transmitted by the mobile station towards the gateway node.

An alternative way of joining the public multi-cast group requires that the mobile station sends a GPRS specific join message that can be interpreted by both the service node and the gateway node. This alternative does not require feedback of join messages from the gateway node to the service node but involves modification of the GPRS standard specification because the format of such a GPRS specific join message has to be standardised.

Another feature of the gateway node according to the present invention is defined in claim 4.

In this way, by assigning to the private multi-cast group that is associated with a public multi-cast group a private multi-cast address that is equal to the public multi-cast address, complexity of the address association means in the gateway node is minimised. No table linking the private multi-cast addresses with the public multi-cast addresses has to be maintained in gateway nodes and service nodes.

Compared to claim 4, an alternative implementation of the gateway node according to the present invention is defined by claim 5.

In this way, the address association means in the gateway node needs to keep track of a table wherein public multi-cast addresses and associated private multi-cast addresses are memorised which makes the address association means more complex but creates a greater flexibility in assignment and use of private multi-cast addresses.

An additional feature of the service node according to the present invention is defined in claim 7.

Thus, the service node is able to maintain a list of mobile stations which are member of a public multi-cast group. The service node updates the table wherein public multi-cast addresses, private multi-cast addresses and mobile stations are linked upon receipt of join/leave messages sent to it by a gateway node.

As an alternative to claim 7, claim 8 specifies that the table wherein public multi-cast addresses, private multi-cast addresses and mobile stations are linked may be updated upon receipt of GPRS specific join/leave messages from mobile stations that want to join/leave a public multi-cast group. Such a GPRS specific join/leave message can be interpreted by the service node if its format is standardised.

The above mentioned and other objects and features of the invention will become more apparent and the invention itself will be best understood by

referring to the following description of an embodiment taken in conjunction with the accompanying drawings.

Fig. 1 shows the internet INTERNET and a General Packet Radio Service system GPRS-SYSTEM. The internet INTERNET contains a plurality of IP (Internet Protocol) routers IPR1, IPR2, IPR3 and IPR4 interconnected via links and one terminal TE of the internet INTERNET is also drawn. The General Packet Radio Service system GPRS-SYSTEM contains two Gateway GPRS Supporting nodes GGSN1 and GGSN2, a number of data packet routers DPR1, DPR2, DPR3, DPR4, DPR5 and DPR6, five Service GPRS Supporting nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5, and five base stations BS1, BS2, BS3, BS4 and BS5. Also six mobile stations or terminals of the GPRS-SYSTEM are drawn in Fig. 1: MS1, MS2, MS3, MS4, MS5 and MS6.

In the internet INTERNET, the first IP router IPR1 is connected to both the second IP router IPR2 and to the third IP router IPR3. The second IP router IPR2 is connected to the fourth IP router IPR4, the third IP router IPR3 is connected respectively to the first gateway node GGSN1 and to the fourth IP router IPR4, and the just mentioned fourth IP router IPR4 is connected to the second gateway node GGSN2. The terminal TE is interconnected with the second IP router IPR2. In the GPRS-SYSTEM, the first gateway node GGSN1 is connected to both the first

data packet router DPR1 and the second data packet router DPR2. The first data packet router DPR1 additionally is interconnected with the third data packet router DPR3 and the first service node SGSN1, whereas the second data packet router DPR2 is only interconnected with the third service node SGSN3. The third data packet router DPR3 is connected to the first service node SGSN1, the second service node SGSN2 and the third service node SGSN3. These first, second and third service nodes SGSN1, SGSN2 and SGSN3 are respectively connected to the first, second and third base stations BS1, BS2 and BS3. The second gateway node GGSN2 is connected to the fourth data packet router DPR4. This fourth data packet router DPR4 further is connected to the fifth data packet router DPR5 and to the sixth data packet router DPR6. The fifth data packet router DPR5 and the fifth service node SGSN5 are interconnected, and also the sixth data packet router DPR6 and the fourth service node SGSN4 are interconnected. The just mentioned fourth service node SGSN4 is connected to the fourth base station BS4 and the earlier mentioned fifth service node SGSN5 is connected to the fifth base station BS5. The first mobile station MS1 is located within the service area of the first service node SGSN1, the second mobile station MS2 as well as the third mobile station MS3 are located within the service area of the third service node SGSN3. Mobile stations MS4, MS5 and MS6 are all located in the service area of the fifth service node SGSN5.

In the internet INTERNET data are communicated in accordance with the internet protocol (IP). Data in other words are encapsulated in IP packets PU-DP. Such an IP packet PU-DP is shown in Fig. 2 and contains an overhead section or IP header PU-H and a payload section wherein user data can be embedded. One field of the IP header PU-H carries the address of the destination of the IP data packet PU-DP. In case the IP data packet PU-DP is destined to all members of a multi-cast group, the sender of the IP data packet PU-DP will embed an internet multi-cast address PU-MCA in the destination address field of that IP data packet PU-DP. The internet terminal TE in Fig. 1 for example is supposed to have sent an IP data packet PU-DP to such a multi-cast group. The IP routers

IPR1, IPR2, IPR3 and IPR4 have the task to route IP data packets from their origin to their destination(s). The IP routers IPR1, IPR2, IPR3 and IPR4 thereto look at the contents of the destination address field of the IP data packets they receive and can route the IP data packets either by consulting routing tables or via explicit routing techniques. In case an IP router, IPR1, IPR2, IPR3 or IPR4 receives an IP data packet PU-DP whose destination address field contains an internet multi-cast address PU-MCA, the IP router will multi-cast the data packet PU-DP: the data packet PU-DP is then forwarded to the IP routers that joined the multi-cast tree wherever such IP data packets PU-DP are routed towards all members of the multi-cast group.

In the GPRS-SYSTEM data packets are routed towards mobile stations in accordance with the GPRS standard specification, where to reference is made in the introductory part of this patent application. The gateway nodes GGSN1 and GGSN2 provide interworking with the internet INTERNET, and encapsulate an IP data packet PU-DP received from the internet INTERNET in a private data packet PR-DP that can be routed through the GPRS-SYSTEM towards the destination mobile stations. This operation is known as tunneling. Such a private data packet PR-DP wherein the IP data packet PU-DP is encapsulated, is shown in Fig. 2. This private data packet PR-DP also contains an overhead section PR-H and a payload section wherein the IP data packet PU-DP is embedded. In accordance with the GPRS standard specification, the private data packet PR-DP is a private IP (Internet Protocol) packet and consequently the overhead section PR-H thereof is an IP (Internet Protocol) header wherein also one field is reserved for the destination address of the private data packet PR-DP. As will be explained further, the gateway node GGSN1 that encapsulates the IP data packet PU-DP in the private data packet PR-DP fills the destination address field of the private data packet header PR-H with a private multi-cast address PR-MCA when the destination address field of the IP data packet PU-DP contains an internet multi-cast address PU-MCA.

The data packet routers DPR1, DPR2, DPR3, DPR4, DPR5 and DPR6 include the functionality to route a private data packet PR-DP to its destination or destinations and, similarly to the IP routers IPR1, IPR2, IPR3 and IPR4 in the internet INTERNET, thereto look at the contents of the destination address field of the private data packets PR-DP and consult routing tables or perform explicit routing techniques. The service nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5 keep track of the locations of the mobile stations and perform mobility security functions and access control compliant with the GPRS standard specification. Via the base stations BS1, BS2, BS3, BS4 and BS5, the service nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5 are able to set up radio connections to the mobile stations MS1, MS2, MS3, MS4, MS5 and MS6 so that the data packets can be delivered to the mobile stations MS1, MS2, MS3, MS4, MS5 and MS6.

In the following paragraphs, it will be supposed that the internet terminal TE is the origin of internet data packets PU-DP destined to the members of a multi-cast group with internet multi-cast address PU-MCA. The mobile stations MS1, MS2, MS3, MS4 and MS6 want to receive such data packets and thereto request to become member of this internet multi-cast group. The registration of these mobile stations MS1, MS2, MS3, MS4 and MS6 as members of the multi-cast group, as well as the way wherein the internet data packets PU-DP destined to the members of this multi-cast group are routed towards the mobile stations MS1, MS2, MS3, MS4 and MS6 in accordance with the principles of the present invention will be explained in the next paragraphs. Reference will be made to Fig. 3 and Fig. 4 in these paragraphs to address the required functionality respectively in the gateway nodes GGSN1 and GGSN2 and the service nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5 to be able to fulfil the principles of the present invention.

Gateway node GGSN1 of Fig. 1 is drawn in more detail in Fig. 3 and includes an internet multi-cast address recognition device PU-RECOGNITION, a multi-cast address association device PU-PR-ASSOCIATION, a private data

packet generator PR-GENERATION, a private data packet transmitter PR-TX, a multi-cast address table PU-PR-TABLE, a routing table ROUTING-TABLE, a public join/leave message receiver PU-JN/LV RX, and a private join/leave message generator PR-JN/LV GENERATOR.

The internet multi-cast address recognition device PU-RECOGNITION, the multi-cast address association device PU-PR-ASSOCIATION, the private data packet generator PR-GENERATION, and the private data packet transmitter PR-TX are cascade coupled between a port of the gateway node GGSN1 whereto the third IP router IPR3 is connected in Fig. 1 and a port of the gateway node GGSN1 whereto the data packet routers DPR1 and DPR2 of the GPRS-SYSTEM in Fig. 1 are coupled. The multi-cast address table PU-PR-TABLE interfaces with the multi-cast address association device PU-PR-ASSOCIATION, and the routing table ROUTING-TABLE interfaces with the private data packet transmitter PR-TX. The public join/leave message receiver PU-JN/LV RX is connected to the port of gateway node GGSN1 whereto data packet routers DPR1 and DPR2 are coupled. The public join/leave message receiver PU-JN/LV RX further is coupled to the private data packet transmitter PR-TX via the private join/leave message generator PR-JN/LV GENERATOR, and also interfaces with the routing table ROUTING-TABLE.

The service node SGSN3 of Fig. 1 is drawn in more detail in Fig. 4 and includes a private multi-cast address recognition device PR-RECOGNITION, a private data packet copier and transmitter COPY/SEND, a multi-cast group registration device MS-REGISTRATION, and a private join/leave message receiver PR-JN/LV RX.

The private multi-cast address recognition device PR-RECOGNITION and the private data packet copier and transmitter COPY/SEND are cascade coupled between a port of the service node SGSN3 that is coupled to the data packet routers DPR2 and DPR3 in Fig. 1, and a port of the service node SGSN3 whereto the base station BS3 is coupled. To the port coupled to data packet routers DPR2 and DPR3 also the private join/leave message receiver PR-JN/LV RX is connected

and this private join/leave message receiver PR-JN/LV RX has an output terminal coupled to an input terminal the multi-cast group registration device MS-REGISTRATION. The multi-cast group registration device MS-REGISTRATION interfaces with the private data packet copier and transmitter COPY/SEND.

If the second mobile station MS2 wants to become member of the multi-cast group with internet multi-cast address PU-MCA, it will send a public join message to the service node SGSN3 in whose service area the mobile station MS2 is residing. The service node SGSN3 cannot interpret this public join message and transparently transfers the join message via the data packet routers to gateway node GGSN1. In the gateway node GGSN1, the public join/leave message receiver PU-JN/LV RX receives the public join message and interprets this message. The private multi-cast tree in GPRS-SYSTEM is updated so that the internet data packets PU-DP addressed to the internet multi-cast address PU-MCA will be routed to the mobile station MS2. In addition, the public join message is encapsulated in a private join message by the private join/leave message generator PR-JN/LV GENERATOR and this private join message is sent to the service node SGSN3 in whose service area mobile station MS2 is residing. In this way, the service node SGSN3 is made aware that the mobile station MS2 becomes member of the multi-cast group with the internet multi-cast address PU-MCA and private multi-cast address PR-MCA. Indeed, this multi-cast group is addressed within the GPRS-SYSTEM with a private multi-cast address PR-MCA that is linked to the public multi-cast address PU-MCA via a table PU-PR-TABLE in the gateway node GGSN1 and via the multi-cast group registration device MS-REGISTRATION in the service node SGSN3. The just mentioned multi-cast group registration device MS-REGISTRATION upon instruction of the private join/leave message receiver PR-JN/LV RX memorises that mobile station MS2 becomes member of the multi-cast group with public multi-cast address PU-MCA and private multi-cast address PR-MCA. It is the task of the gateway node GGSN1 to mention to the IP router IPR3 that it wants to join the internet multi-cast group with internet multi-cast address PU-MCA. Similarly to mobile station MS2, mobile

station MS3 will join the public multi-cast group with internet multi-cast address PU-MCA. A public join message is transmitted towards gateway node GGSN1 and returned as a private join message to the service node SGSN3 in whose area the mobile station MS3 is located. In the multi-cast group registration device MS-REGISTRATION it is memorised that mobile station MS3 also wants to receive the private data packets destined to the multi-cast group with public multi-cast address PU-MCA and private multi-cast address PR-MCA. Also mobile stations MS1, MS4 and MS6 become members of the multi-cast group which is addressed by the internet multi-cast address PU-MCA in the INTERNET and which is addressed by the private multi-cast address PR-MCA in the GPRS-SYSTEM. Mobile station MS1 for example is registered as member of this multi-cast group in the service node SGSN1, In a similar way, service node SGSN5 registers that the mobile stations MS4 and MS6 have joined this multi-cast group.

Summarising, a registration mechanism is provided in the GPRS-SYSTEM whereby the service nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5 register which mobile terminals MS1, MS2, MS3, MS4 and MS6 joined a public multi-cast group via a join message that is sent to a gateway node and returned thereby as a private join message. In case a mobile station moves to another service area, the registered information must be updated. This update may form part of the inter SGSN routing area update procedure in a cellular mobile system. In case a mobile station wants to be deleted as member of a public multi-cast group, it will send a leave message which is treated in a similar way as the join messages. The service node thereupon de-registers the mobile station as member of the multi-cast group.

If an internet server or a terminal TE transmits internet data packets PU-DP addressed to members of the internet multi-cast group with internet multi-cast address PU-MCA, these packets will be routed to the gateway nodes GGSN1 and GGSN2 because these gateway nodes joined the multi-cast tree associated with that internet multi-cast group as explained above. The internet multi-cast address recognition device PU-RECOGNITION in gateway node GGSN1 detects that the

received internet data packet PU-DP is addressed to the internet multi-cast group by recognising internet multi-cast address PU-MCA in the destination address field of the internet data packet PU-DP. The internet multi-cast recognition device PU-RECOGNITION instructs the multi-cast address association device PU-PR-ASSOCIATION to retrieve from the multi-cast address table PU-PR-TABLE the private multi-cast address PR-MCA that is associated with the internet multi-cast address PU-MCA. This private multi-cast address PR-MCA in an alternative embodiment of the invention without multi-cast address table PU-PR-TABLE may be equal to the public multi-cast address PU-MCA. The internet data packet PU-DP is encapsulated in a private data packet PR-DP by the private data packet generator PR-GENERATION and is forwarded by the private data packet transmitter PR-TX over the private multi-cast tree addressed via private multi-cast address PR-MCA. The private data packet transmitter PR-TX thereto consults the routing table ROUTING-TABLE. The internet data packet PU-DP, encapsulated in the private data packet PR-DP, consequently is multi-casted once to the service node SGSN3 and not transferred two times to service node SGSN3 because two mobile stations MS2 and MS3 in its service area want to receive this data packet PU-DP. In the service node SGSN3, the private multi-cast address recognition device PR-RECOGNITION recognises the private multi-cast address PR-MCA in the header PR-H of the private data packet PR-DP and thereupon instructs the data packet copier and transmitter COPY/SEND to send copies of the data packet PU-DP to all mobile stations, MS2 and MS3, that are member of the public multi-cast group addressed via the public multi-cast address PU-MCA. The private data packet copier and transmitter COPY/SEND thereto consults the memory of the multi-cast group registration device MS-REGISTRATION. In a similar way as described for mobile stations MS2 and MS3, the public data packet PU-DP will be routed to the mobile station MS1 and will be routed to the mobile stations MS4 and MS6. To transfer the data packet PU-DP to mobile stations MS4 and MS6, the data packet again will be multi-casted only once to

service node SGSN5, which will duplicate the data packet PU-DP and send a copy to each one of the mobile stations MS4 and MS6.

Summarising, the private data packets PR-DP wherein public data packets PU-DP destined to an internet multi-cast group are encapsulated, are multi-casted in the GPRS-SYSTEM up to the level of the service nodes. This is made possible by associating private multi-cast groups with the internet multi-cast groups and by maintaining in the service nodes which mobile stations are member of the different public multi-cast groups. In this way, the required bandwidth for transfer of multi-cast traffic between the gateway nodes and the service nodes of the GPRS-SYSTEM is reduced significantly.

Although implementation of the invention has been described above for transfer of internet data packets over the internet and over a GPRS system interfacing with the internet, it is clear that the same principles can be applied to transfer for example IP or X.25 data packets over respectively an IP or X.25 network and a UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) system, interfacing with the IP or X.25 network. In fact the invention can be applied in any system wherein private mobile data packets tunnel public data packets received from a public or external data packet network towards mobile stations, irrespective of the particular protocol that is used in the public data packet network and the mobile network.

It is also remarked that introduction of the present invention in a GPRS system is not complex because a GPRS system already uses the Internet Protocol to tunnel public data packets from the gateway nodes to the service nodes. Introduction of private multi-cast IP addresses, similar to the public multi-cast group IP addresses that are used in the internet makes the invention feasible. No adaptation of the protocol is required in the GPRS system to enable introduction of the present invention.

Furthermore it is noticed that the private multi-cast address and public multi-cast address associated with each other can be equal. The association of a private multi-cast address with a public multi-cast address then becomes very

simple because no tables are required in the gateway nodes and service nodes. The flexibility in use of private addresses is increased if the private multi-cast address associated with a public multi-cast address is not equal thereto. The link between private and public multi-cast addresses then however has to be memorised in a centralised or distributed database.

While the principles of the invention have been described above in connection with specific apparatus, it is to be clearly understood that this description is made only by way of example and not as a limitation on the scope of the invention.

4. Brief Description of Drawings

Fig. 1 represents an architectural scheme of a system including gateway nodes GGSN1 and GGSN2 according to the present invention, service nodes SGSN1, SGSN2, SGSN3, SGSN4 and SGSN5 according to the present invention, and routing nodes DPR1, DPR2, DPR3, DPR4, DPR5 and DPR6 according to the present invention.

Fig. 2 illustrates the structure of a private data packet PR-DP multi-casted according to the present invention.

Fig. 3 represents a functional block scheme of an embodiment of the gateway node GGSN1 according to the present invention.

Fig. 4 represents a functional block scheme of an embodiment of the service node SGSN3 according to the present invention.

Fig. 3

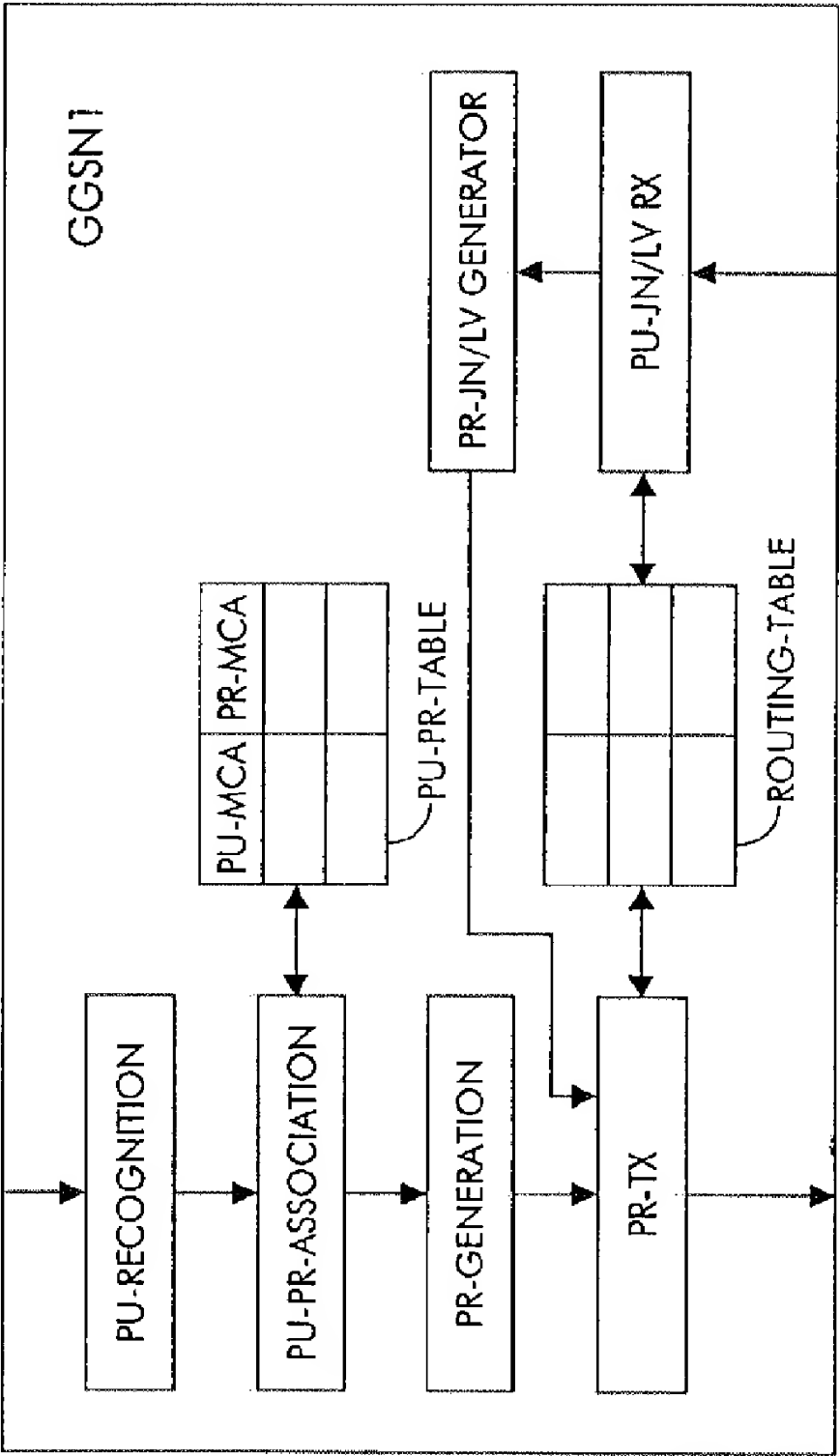


Fig. 3

Fig. 4

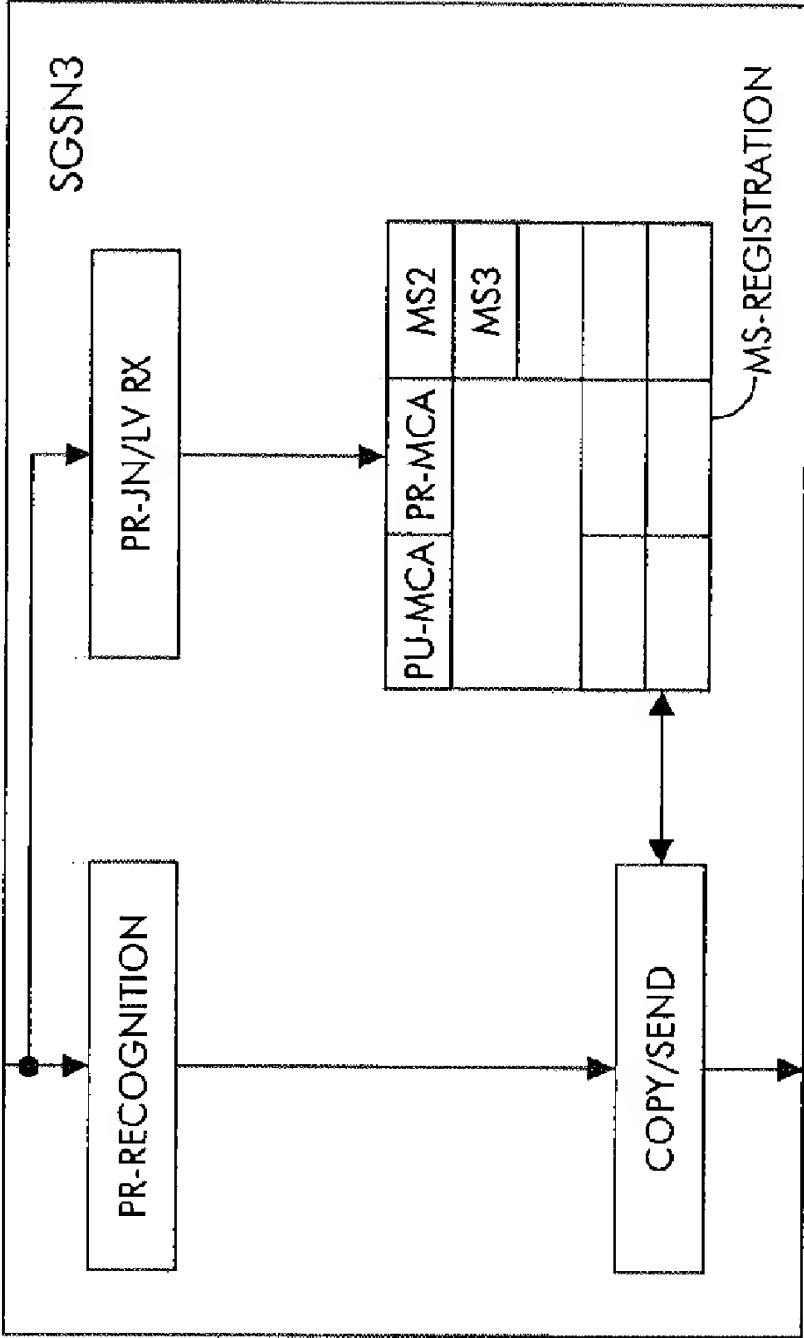


Fig. 4

1. Abstract

To transfer public data packets (PU-DP) from an originating terminal (TE) to a plurality of mobile stations (MS1, MS2, MS3, MS4, MS6) over a public data packet network (INTERNET) and a mobile data packet network (GPRS-SYSTEM), the public data packets (PU-DP) are multi-casted through the public data packet network (INTERNET) by means of a multi-cast address (PU-MCA) in an overhead section (PU-H) of the public data packets (PU-DP). In addition, the public data packets (PU-DP) are multi-casted through at least part of the mobile data packet network (GPRS-SYSTEM) by means of a private multi-cast address (PR-MCA) in an overhead section (PR-H) of private data packets (PR-DP) that tunnel the public data packets (PU-DP) through the mobile data packet network (GPRS-SYSTEM).

2. Representative Drawing

Fig. 1